

Изменение химического состава и физико-химических показателей при посоле конины в условиях вакуум-механической обработки

А.С.БОЛШАКОВ, М.А.АНВАРОВ, Ю.А.КИСЕЛЕВ, В.Г.БОРЕСКОВ, И.В.БОБРЕНЕВА

Московский ордена Трудового Красного Знамени технологический институт мясной и молочной промышленности, Москва, СССР

Решение совершенствования технологии соленых мясных продуктов, в частности из конины, посол которых совмещается с вакуум-механической обработкой, невозможно без подробного изучения химического состава и физико-химических показателей готовых изделий на различных стадиях процесса их приготовления.

В ходе технологического процесса биологически важные компоненты конины претерпевают ряд изменений, определяющих в итоге степень их усвояемости и способность удовлетворять физиологические потребности организма.

В связи с этим, нами проведены исследования образцов соленых полуфабрикатов из конины, подвергнутых вакуум-механической обработке при различных барических режимах в течение 2,7·10⁵ с, и получаемых из них готовых продуктов. Экспериментальные данные, характеризующие содержание основных компонентов (белок, жир, влага, хлористый натрий, зола) в соленом полуфабрикате, процесс посола которого осуществлялся по традиционной технологии (без механических воздействий) и при различных барических режимах вакуум-механической обработки, статистически обработаны и приведены в таблице 1.

Из данных следует, что осуществление процесса посола сырья в условиях механической обработки, и особенно с применением вакуума, способствует значительному увеличению влажности соленого полуфабриката. По сравнению с процессом посола без механических воздействий, его осуществление с применением механической обработки повышает влажность образца соленого полуфабриката в среднем на 3,5%. Применение вакуума способствует еще большему увеличению влажности соленого полуфабриката - в среднем на 1,5-2%, по сравнению с образцами, посоленными в условиях механической обработки при атмосферном давлении. Увеличение влажности образцов соленого полуфабриката хорошо коррелирует с данными об их водосвязывающей способности. Имеющая место зависимость во многом объясняется деструктивными изменениями мышечной ткани. В результате анализа данных о содержании белка (Бс) и жира (Жс) в общей массе сухих веществ соленых полуфабрикатов, процесс посола которых осуществлялся в условиях механической обработки при атмосферном давлении и с использованием вакуума, установлено, что показатели остаются практически на одном уровне, имея при этом весьма незначительную тенденцию к возрастанию. Содержание белка и жира рассчитывали по следующим формулам:

Влияние условий посола на химический состав соленого полуфабриката
Chemical analysis of the finished product as effected with curing conditions

Таблица 1.
Table 1

Усло- вые посо- ла	Дав- ле- ние Р.10 ⁻⁵ Па	Содержание, % Content, %					Содержание, % к сухому ве- ществу Content, %, of the solids		
		Вла- га Water	Белок Prote- in	Жир Fat	Зола Ash	NaCl	Белок Protein	Жир Fat	
Curing condi- tions	Pres- sure	БМВ 1,0 М	72,24	18,92	2,40	0,97	4,05	68,15	8,65
		<i>m</i>	±0,05	±0,35	±0,18	±0,03	±0,05	±0,16	±0,05
		МО 1,0 М	76,02	16,54	2,13	1,02	3,52	68,97	8,88
		<i>m</i>	±0,96	±0,43	±0,11	±0,03	±0,12	±0,06	±0,07
		ВМО 0,75 М	77,03	15,87	2,05	0,98	3,37	69,09	8,92
		<i>m</i>	±0,19	±0,22	±0,08	±0,02	±0,06	±0,08	±0,03
		ВМО 0,50 М	78,15	15,19	2,01	0,99	3,19	69,52	9,20
		<i>m</i>	±0,81	±0,37	±0,23	±0,02	±0,27	±0,13	±0,06
		ВМО 0,25 М	77,47	15,59	2,02	0,96	3,25	69,20	8,95
		<i>m</i>	±0,13	±0,11	±0,08	±0,04	±0,08	±0,07	±0,02

ищим формулам:

$$Бс = \frac{Ba}{100-B} \cdot 100\% (1); Жс = \frac{Ja}{100-B} \cdot 100\% (2).$$

где Ba, Ja - содержание, соответственно, белка и жира в 0,1 кг продукта, %;

B - содержание влаги, %.

Небольшое количество жира в полуфабрикате (2,0-2,4%) обусловлено его внутримышечным содержанием, так как, на первом этапе посола механическим воздействием подвергались только мышечные ткани. В целях предотвращения потерь обладающей мягкой консистенцией конский жир добавляли на второй стадии посола и подвергали незначительной механической обработке в течение 0,5·10⁵ с.

В таблице 2. представлены статистически обработанные данные, характеризующие химический состав готового соленого мясапродукта.

Анализ полученных данных о содержании основных компонентов (влага, белок, жир, зола, хлористый натрий) в готовых

продуктах, приготовленных при различных условиях посола, показывает, что изменения, происходящие в них, носят тот же характер, что и в соленых полуфабрикатах (таблица 1). Наряду с этим, содержание влаги в готовых продуктах значительно меньше при применении различных условий посола (от 59,40 при традиционном способе до 67,52 при использовании вакуума с остаточным давлением в барабане 0,50·10⁵ Па). Образцы готовых продуктов, посол которых осуществлялся в условиях механической обработки при различных барических режимах, имеют большую влажность (в среднем на 4,5-8,0%), чем образцы изготовленные без механических воздействий. Полученные результаты объясняются тем, что механическая обработка сырья, тем более в условиях вакуума, способствует увеличению доли прочносвязанной влаги, что в свою очередь, позволяет судить о повышении водосвязывающей способности, а следовательно, и выхода готовой продукции.

Экспериментальные данные о процентном содержании белка в готовых продуктах, приготовленных при различных условиях посола, показывают снижение его количества, по сравнению с солеными полуфабрикатами. Установленное изменение в химическом составе готового продукта объясняется добавлением конского жира на второй стадии посола. Изменение содержания основных веществ (белка, жира) в общей массе сухого остатка готовых продуктов, обусловленное условиями посола, имеет ту же тенденцию, что и в соленом полуфабрикате. Так, применение механической обработки позволяет повысить количество белка и жира в готовом продукте, соответственно, на 0,67 и 0,34%, в соленом полуфабрикате - на 0,82 и 0,33%. Использование вакуум-механической обработки с остаточным давлением в барабане 0,50·10⁵ Па увеличивает содержание белка и жира в общей массе сухих веществ готового продукта, соответственно, на 1,66 и 1,29%, соленого полуфабриката - на 1,33 и 0,55%. В целом анализ таблицы 2 свидетельствует о том, что применение вакуум-механической обработки сырья в процессе посола благоприятно сказывается на составе готового продукта.

Качественные показатели соленых мясных продуктов зависят от свойств используемого сырья и изменений, происходящих в ходе его технологической обработки. В свою очередь свойства исходного сырья зависят от биохимических и физико-химических превращений, протекающих в мясе в послепосольный период, которые могут повлиять на такие качественные и количественные показатели, как цвет, консистенция, сочность и выход готовых соленых продуктов.

В таблице 3 приведены данные, характеризующие изменения значения pH на различных стадиях технологической обработки продуктов. Значение pH рассола во всех случаях соответствовало 6,8. Из анализа данных таблицы следует, что наибольшее приращение pH исследуемых образцов происходит на стадии их вакуум-механической обработки. Это связано, вероятно, с тем, что применение механических воздействий совместно с вакуумом вызывает ускорение биохимических процессов, протекающих при посоле мясного сырья, и способ-

Влияние условий посола на химический состав готового продукта
Chemical analysis of the finished product as effected with curing conditions

Таблица 2.
Table 2

Усло- вие посо- ла	Дав- ле- ние Па	Р.10-5	Содержание, Content, %	Содержание, к сухому ве- ществу Content, the solids					
Curing condi- tions	Pres- sure	Вла- га Water	Белок Protein	Жир Fat	Зола Ash	NaCl	Белок Protein	Жир Fat	
БМВ	1,0	М	59,40	15,85	18,19	0,99	4,81	39,04	44,80
		м	±1,05	±0,47	±0,21	±0,04	±0,11	±0,32	±0,14
МО	1,0	М	63,91	14,33	16,29	0,97	4,29	39,71	45,14
		м	±0,85	±0,62	±0,26	±0,05	±0,07	±0,10	±0,11
ВМО	0,75	М	65,17	14,01	15,77	0,98	4,03	40,22	45,28
		м	±0,26	±0,21	±0,23	±0,07	±0,06	±0,16	±0,12
ВМО	0,50	М	67,52	13,22	14,97	0,98	3,91	40,70	45,09
		м	±1,22	±0,51	±0,22	±0,06	±0,03	±0,26	±0,16
ВМО	0,25	М	67,41	13,01	14,83	0,97	3,95	39,92	45,50
		м	±0,57	±0,16	±0,05	±0,05	±0,04	±0,11	±0,08

За счет деструктивных изменений, происходящих при механической обработке сырья, увеличивается его буферность. В результате вакуум-механической обработки повышается выделение белковых компонентов из клеточной структуры мяса в жидкую фазу полуфабриката. При этом часть ионов водорода, появляющихся в жидкой фазе соленого полуфабриката в результате диссоциации молочной кислоты, накапливающейся в процессе автолиза, оказываются блокированными СОО-группами аминокислот, составляющих первичную структуру белковых фракций, находящихся в жидкой среде. У готовых продуктов из конины, подвергнутых вакуум-механической обработке, происходит повышение величины pH, вероятно, вследствие сокращения числа свободных кислых групп мышечных белков. Установлено, что максимальный сдвиг значения pH в нейтральную сторону имеет место у готовых продуктов, изготовленных из образцов конины, подвергнутых вакуум-механической обработке при остаточных давлениях в барабане 0,25·10⁵ и 0,50·10⁵ Па. Экспериментальные данные показывают, что характер изменения величины pH образцов, зависящий от остаточного

